



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 760 632 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
13.09.2000 Patentblatt 2000/37

(51) Int. Cl. 7: A61B 17/80

(21) Anmeldenummer: 95912118.7

(86) Internationale Anmeldenummer:  
PCT/CH95/00065

(22) Anmeldetag: 27.03.1995

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
WO 96/29948 (03.10.1996 Gazette 1996/44)

(54) **KNOCHENPLATTE**

BONE PLATE

PLAQUE POUR OSTEOSYNTHESE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE ES FR GB IT LI SE

• SCHMOKER, Roland  
CH-3012 Bern (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
12.03.1997 Patentblatt 1997/11

(74) Vertreter:  
Lusuardi, Werther Giovanni, Dr.  
Dr. Lusuardi AG,  
Kreuzbühlstrasse 8  
8008 Zürich (CH)

(73) Patentinhaber: Synthes AG, Chur  
7002 Chur (CH)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP-A-0 053 999 EP-A-0 410 309  
WO-A-88/03781 FR-A-2 674 118

(72) Erfinder:  
• TALOS, Gilbert  
CH-4515 Oberdorf (CH)

EP 0 760 632 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Knochenplatte, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine Knochenplatte, die die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1 aufweist, ist aus der EP-A-0 410 309 bekannt.

[0003] Aus der FR 742.618 ist eine Knochenplatte bekannt, bei welcher die kreisrunden Plattenbohrungen gegenüber der Plattenormalen geneigt sind und ein Innengewinde aufweisen. Sie gestatten die Aufnahme von Knochenschrauben mit einer zweiten - gegenüber der üblichen mit einem Gewinde versehenen Schraubenschaftpartie erweiterten - Gewindepartie, welche mit dem Innengewinde der Plattenbohrung korrespondiert. Durch die Neigung der Plattenbohrung ist es möglich die Knochenschrauben ebenfalls mit der von der Plattenbohrung vorgegeben Neigung im Knochen zu verankern.

Nachteilig bei dieser bekannten Knochenplatte ist der Umstand, dass die Neigung der Knochenschrauben nicht beliebig wählbar ist, sondern durch die Neigung der Plattenbohrung und des darin enthaltenen Innengewindes bereits vorgegeben ist.

[0004] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Knochenplatte zu schaffen, deren Plattenbohrungen so beschaffen sind, dass wahlweise zwei verschiedene Typen von Schraubenverankerungen möglich sind.

Bei der ersten Applikationsart kann eine Knochenschraube mit sphärischem Kopf im Langloch der Platte innerhalb eines weiten wählbaren Bereiches mit einer Angulation gegenüber der Plattenormalen in den Knochen geschraubt werden. Durch eine Neigung der Plattenlochansenkung ist auch die Erzeugung einer Kompressionswirkung möglich.

Bei der zweiten Applikationsart kann eine Knochenschraube mit Gewindekopf als Pleierschraube im partiellen Innengewinde des Langlochs mit der Platte in rigider Weise vertikal verschraubt werden.

[0005] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Knochenplatte, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0006] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

[0007] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die erfindungsgemäße Knochenplatte für die vielfältigsten Anwendungsfälle (Fixation, Kompression, Verwendung als Fixateur interne im Sinne einer Pfeierschraube) ubiquitär eingesetzt werden kann, insbesondere jedoch im maxillofazialen Bereich, wo es speziell auf die dreidimensionale Anpassbarkeit ankommt.

[0008] Weitere Vorteile der Erfindung sind die folgenden:

- Kompatibilität mit den üblichen Kortikalisschrauben;
- variable Angulationsmöglichkeit der Knochenschrauben im Plattenloch;
- problemlose Entferbarkeit der Schrauben auch über einen intraoralen Zugang;
- Möglichkeit einer Reoperation mit Verwendung einer neuen Platte;
- Schraubenkopffixation im Plattenloch mit Knochenschrauben üblichen Durchmessers; und
- Ausübung einer Kompressionswirkung mittels Kugelkopfschrauben.

[0009] Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert.

[0010] Es zeigen:

20 Fig. 1 eine perspektivische Teilansicht einer erfindungsgemäßen Knochenplatte;

Fig. 2 eine partielle Aufsicht auf die Knochenplatte gemäss der Erfindung;

25 Fig. 3 einen partiellen Längsschnitt durch die Knochenplatte längs der Linie III-III von Fig. 2;

30 Fig. 4 einen zur Längsrichtung der Knochenplatte orthogonalen Profilquerschnitt längs der Linie IV-IV von Fig. 2;

35 Fig. 5 einen partiellen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Knochenplatte mit senkrecht eingeschraubter Knochenschraube mit Doppel-Gewinde;

40 Fig. 6 einen partiellen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Knochenplatte mit schräg oder gerade durchgeführter Knochenschraube mit sphärischem Kopf als Befestigungsschraube ohne Kompression;

45 Fig. 7 einen senkrecht zum Längsschnitt nach Fig. 6 stehenden Querschnitt im Lochbereich der Knochenplatte; und

50 Fig. 8 einen partiellen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Knochenplatte mit gerade durchgeführter Knochenschraube mit sphärischem Kopf als Befestigungsschraube mit Kompression.

[0011] Die in Fig. 1 dargestellte Knochenplatte besitzt mehrere in Richtung der Plattenlängsachse 1 angeordnete Löcher 2 für die Aufnahme von (in den Fig. 5 und 6 dargestellten) verschiedenen Typen von Knochenschrauben 6 und 7, die zur Fixierung der Knochenplatte am Knochen bestimmt sind.

[0012] Die Löcher 2 sind, wie in den Fig. 2 - 4 im Detail dargestellt, als sogenannte Langlöcher ausgebildet, d.h. der Durchmesser  $D_L$  ist in Richtung der Plattenlängsachse 1 gemessen grösser als der senkrecht zur Plattenlängsachse 1 stehende Durchmesser  $D_O$ .

[0013] Der untere, der Knochenapplikationsfläche 4 zugewandte Teil des Loches 2 ist - wie in Fig. 4 gezeigt - in der Querrichtung der Platte annähernd kreiszylindrisch ausgebildet und erweitert sich - wie in Fig. 3 gezeigt - in der Längsrichtung der Platte gegen die Knochenapplikationsfläche 4 hin annähernd konisch.

Im kreiszylindrischen Abschnitt des Loches 2 ist ein Innengewinde 3 angebracht, welches sich konstruktionsbedingt nur im Seitenbereich der Platte über einen Winkelbereich von je etwa  $60^\circ$  -  $179^\circ$ , vorzugsweise etwa  $90^\circ$  -  $150^\circ$  erstreckt.

[0014] Dieses partielle Innengewinde dient dazu eine - in Fig. 5 dargestellte - Knochenschraube 6 mit Gewindekopf 9 aufzunehmen. Durch Verschraubung des Aussengewindes der Gewindekopfes 9 mit dem korrespondierenden (partiellen) Innengewinde 3 ergibt sich eine rigide Verankerung zwischen Knochenschraube 6 und Platte. Eine derart verschraubte Knochenschraube 6 dient als Pfeilerschraube.

[0015] Der obere, der Knochenkontaktefläche 4 abgewandte Teil des Loches 2 ist oval ausgebildet und mit einer konischen Erweiterung 5 versehen, welche dazu dient eine - in den Fig. 6 und 7 dargestellte - Knochenschraube 7 mit einem kugeligen Kopf 8 gleitend aufzunehmen. Unter Knochenapplikationsfläche 4 ist dabei die im wesentlichen unmittelbar mit dem Knochen zu kontaktierende Fläche der Platte zu verstehen.

[0016] In Fig. 8 ist analog zu den Fig. 6 und 7 eine Knochenplatte mit einer Knochenschraube 7 mit einem kugeligen Kopf 8 dargestellt welche durch den Pfeil 10 angedeutet eine Kompressionswirkung ausüben kann. Dazu wird die konische Erweiterung 5 des Loches 2 - wie in Fig. 3 dargestellt - mit einem Kugel- oder Facetten-Fräser unter einem Winkel von  $57^\circ$  gegenüber der Plattenlängsachse 1 ausgeführt, so dass das entstehende Langloch für die Knochenschraube 7 wie eine Rampe funktioniert.

[0017] Diese spezielle Geometrie des Loches 2 gestattet die wahlweise Applikation von verschiedenen Typen von Knochenschrauben 6,7 mit ein und derselben Platte.

#### Patentansprüche

1. Knochenplatte mit mehreren in Richtung der Plattenlängsachse (1) angeordneten Löchern (2) für die Aufnahme von Knochenschrauben, wobei

der Durchmesser  $D_L$  mindestens eines Loches (2) in Richtung der Plattenlängsachse (1) gemessen grösser ist als der Durchmesser  $D_O$  dieses Loches (2) senkrecht zur Plattenlängsachse (1) gemessen,

dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines dieser Löcher (2) mit einem kleineren Durchmesser  $D_O$  senkrecht zur Plattenlängsachse (1) im Bereich dieses Durchmessers  $D_O$  ein partielles Gewinde (3) zur Aufnahme einer Knochenschraube mit Gewindekopf aufweist.

- 5 2. Knochenplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Löcher (2) mit einem kleineren Durchmesser  $D_O$  in seinem oberen, der Knochenkontaktefläche (4) abgewandten Teil, eine konkave, vorzugsweise sphärische Erweiterung (5) zur Aufnahme einer Knochenschraube mit einem kugeligen Kopf aufweist.
- 10 3. Knochenplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen  $D_L/D_O$  im Bereich von 1,01 - 3,00, vorzugsweise von 1,1 - 1,5 liegt.

#### Claims

- 25 1. A bone plate comprising several holes (2) arrayed in the direction of the plate longitudinal axis (1) and receiving bone screws, whereby the diameter  $D_L$  of at least one hole (2) when measured in the direction of the plate longitudinal axis (1) is larger than the diameter  $D_O$  of this hole (2) when measured perpendicularly to the plate longitudinal axis (1), characterized in that at least one of these holes (2) comprising a lesser diameter  $D_O$  perpendicularly to the plate longitudinal axis (1) evinces, in the area of this diameter  $D_O$ , a partial thread (3) to seat a bone screw with a thread head.
- 30 2. Bone plate as claimed in claim 1, characterized in that at least one of the holes (2) comprising a lesser diameter  $D_O$  in its upper part away from the bone contact surface (4) evinces a concave and preferably spherical flaring area (5) to receive a bone screw with a spherical head.
- 35 3. Bone plate as claimed in either of claims 1 and 2, characterized in that the ratio  $D_L/D_O$  is within the range of 1,01 to 3,00 and preferably 1,1 to 1,5.

#### Revendications

- 40 1. Plaque pour ostéosynthèse présentant plusieurs trous (2) disposés dans la direction de l'axe longitudinal (1) de la plaque, pour la réception de vis d'ostéosynthèse, le diamètre  $D_L$  d'au moins un trou (2), mesuré dans la direction de l'axe longitudinal (1) de la plaque, est supérieur au diamètre  $D_O$  de ce trou (2), mesuré perpendiculairement à l'axe longitudinal (1) de la plaque,

caractérisée en ce que au moins l'un de ces trous (2) dont le diamètre  $D_Q$  est plus petit dans le sens perpendiculaire à l'axe longitudinal (1) de la plaque présente dans la zone de ce diamètre  $D_Q$  un filet partiel (3) pour la réception d'une vis d'ostéosynthèse à tête filetée. 5

2. Plaque pour ostéosynthèse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins l'un des trous (2) dont le diamètre  $D_Q$  est plus petit présente dans sa partie supérieure, non tournée vers la surface (4) de contact avec l'os, un évasement (5) concave, de préférence sphérique, pour la réception d'une vis d'ostéosynthèse à tête sphérique. 10

3. Plaque pour ostéosynthèse selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le rapport  $D_L/D_Q$  est situé dans la plage de 1,0 - 3,00, de préférence de 1,1 - 1,5. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

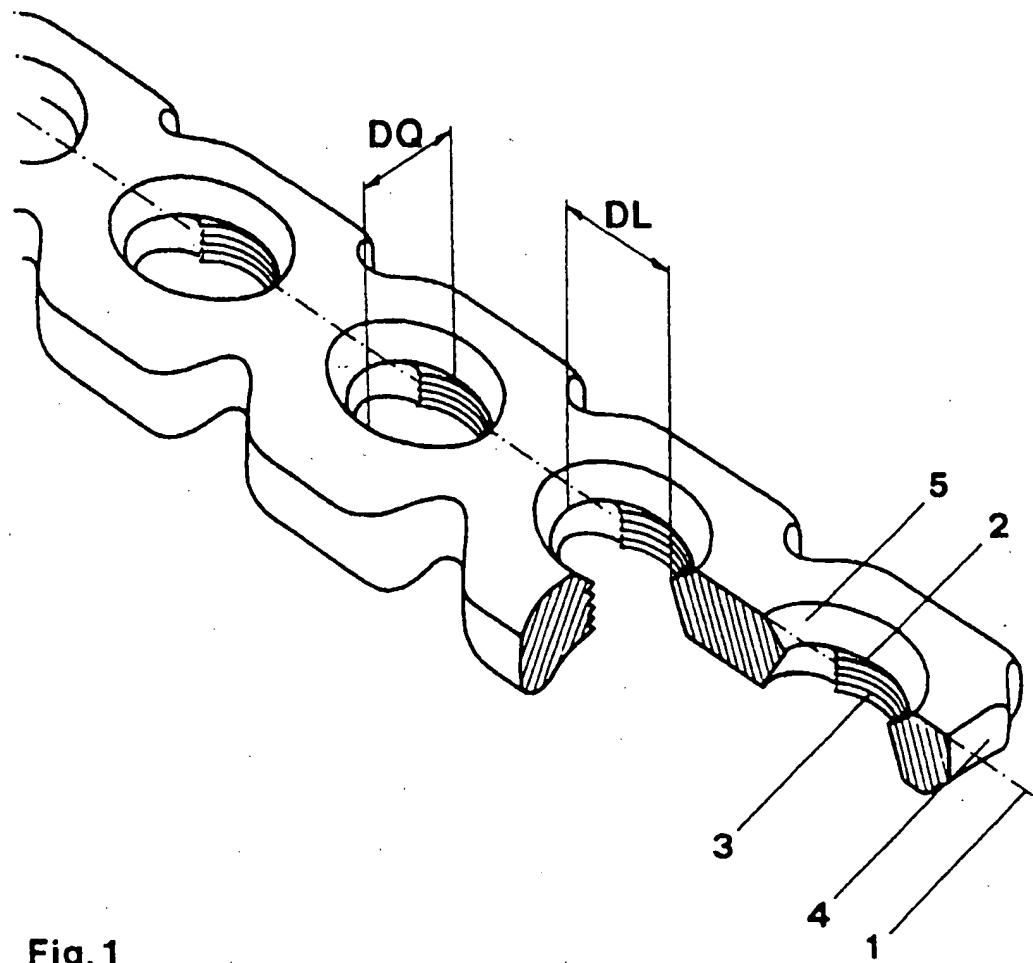


Fig. 1

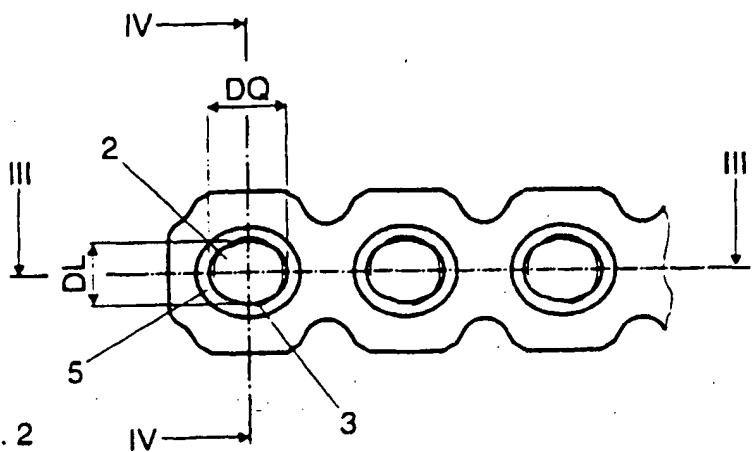


Fig. 2

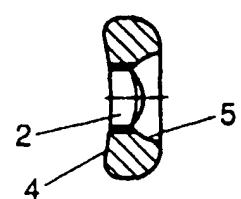


Fig. 4

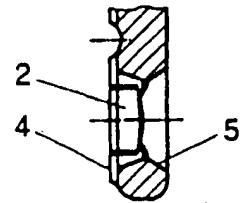


Fig. 3

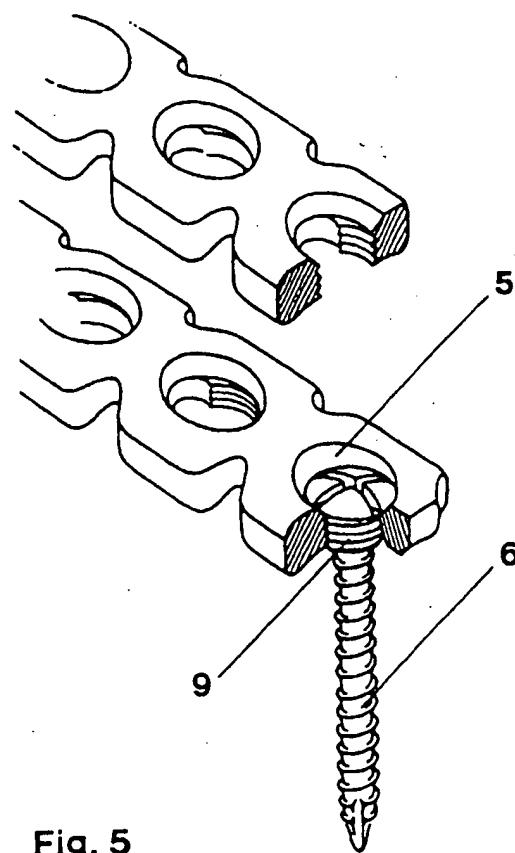


Fig. 5

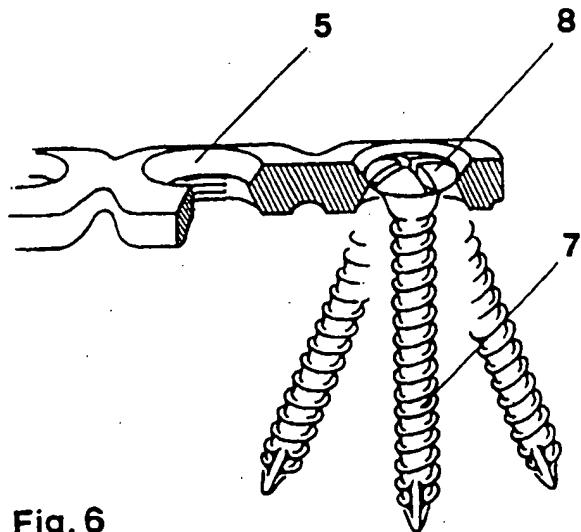


Fig. 6

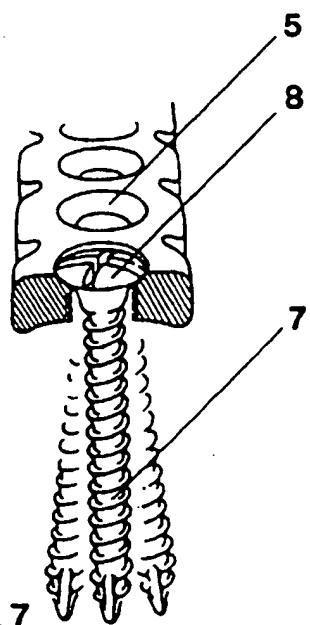


Fig. 7

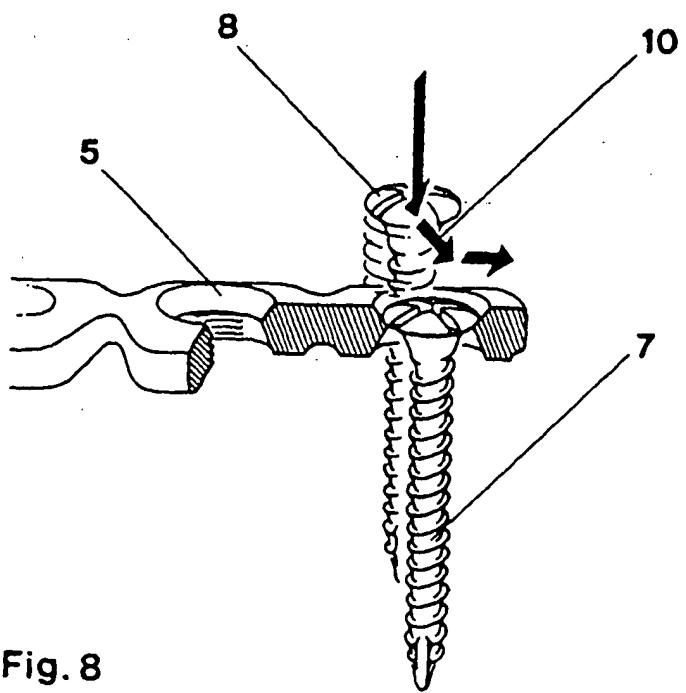


Fig. 8